绝经后骨质疏松症患者运动干预的最佳证据总结

10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0676

王茜茜 沈睿 王俊杰* 徐霓影

310053 浙江省杭州市，浙江中医药大学护理学院

*通信作者：王俊杰，教授；E-mail：wjjie2000@163.com

【摘要】 背景 运动为防治绝经后骨质疏松症最经济有效的干预措施之一，但目前其相关证据内容广泛且分散，无规范、全面的运动指导方案。**目的** 检索、评价并总结绝经后骨质疏松症患者运动干预的最佳证据。**方法** 系统检索 BMJ best practice，Up To Date 临床顾问，DynaMed、英国国家临床医学研究所指南网、国际指南网、苏格兰学院间指南网、美国指南网、加拿大安大略注册护士协会、国际骨质疏松症基金会、英国皇家骨质疏松协会、美国骨质疏松症基金会、澳大利亚皇家全科医师学院、美国妇产科学院、加拿大妇产科医师协会网站、医脉通、澳大利亚乔安娜循证研究所、Cochrane Library、CINAHL、Web of Science、PubMed、Embase、中国知网、中国生物医学文献数据库中关于绝经后骨质疏松症运动干预的临床实践指南、临床决策、证据总结、专家共识、系统评价，检索时间为建库至 2022 年 1 月。**结果** 共纳入 18 篇文献，其中 2 篇临床决策，7 篇临床实践指南、4 篇专家共识、5 篇系统评价，从运动前评估、运动类型、运动强度和时间、健康教育及注意事项 5 个方面提取了 22 条证据。**结论** 运动是维持和提高骨密度水平、预防和延缓绝经后骨质疏松症发展的有效干预措施，医护人员可参考最佳证据，结合临床实践，考虑患者意见，为绝经后骨质疏松症患者提供个性化的合理运动指导，减少跌倒和骨折发生率，提高生活质量。

【关键词】 骨质疏松，绝经后；运动疗法；证据总结；最佳证据；循证医学

【中图分类号】

Evidence summary of exercise intervention on patients with postmenopausal osteoporosis

Wang Xixi，Shen Rui，Wang Junjie*，Xu Niying

School of Nursing，Zhe Jiang Chinese Medical University，Hangzhou 310053，China

*Corresponding author：Wang Junjie，Professor；E-mail：wjjie2000@163.com

【Abstract】 Background Exercise is one of the most economical and effective interventions for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. However, at present, the relevant evidence content is wide and scattered, and there is no standardized and comprehensive exercise guidance program. **Objective** To search, evaluate and summarize the best evidence of exercise intervention for postmenopausal osteoporosis. **Methods** The clinical practice guidelines, clinical decision-making, evidence summary, expert consensus and systematic evaluation of exercise intervention for postmenopausal osteoporosis in BMJ best practice, Up To Date, DynaMed, NICE, GIN, SIGN, NGC, RNAO, IOF, NOGG, NOF，RACGP, ACOG, SOGC, Chinese Medlive Guidelines Network, Joanna Briggs Institute(JBI), Cochrane Library, CINAHL, Web of Science, PubMed, Embase, CNKI and CBM were systematically searched. The search time was from the establishment of the database to January 2022. All relevant evidence was summarized and extracted according to the theme. **Results** A total of 18 articles were included, including 2 clinical decisions, 7 clinical practice guidelines, 4 expert consensus and 5 systematic reviews. 22 evidences were extracted from 5 aspects: pre exercise assessment, exercise types, exercise intensity and time, health education and precautions. **Conclusion** Exercise is an effective intervention measure to improve and maintain the level of bone mineral density, prevent and delay the development of postmenopausal osteoporosis. Medical staff can refer to the best evidence, combined with clinical practice, consider the opinions of patients, provide personalized and reasonable exercise guidance for postmenopausal osteoporosis patients, reduce the incidence of falls and fractures, and improve the quality of life.

【Keywords】 Osteoporosis, postmenopausal；Exercise therapy；Evidence Summary；Best evidence；Evidence-based medicine

绝经后骨质疏松症（postmenopausal osteoporosis，PMOP）是指绝经后女性由于雌激素水平下降，导致骨量减少、骨组织微结构破坏和骨强度下降，使骨折风险增加的骨骼退行性疾病[1]，为原发性骨质疏松症的主要类型，其中骨强度包括骨密度和骨质量。调查显示，我国 PMOP 的发病率高达 9.4%～37.9%[2]，其中发生骨质疏松性骨折的超过 40%。PMOP 患者骨折后可导致疼痛、抑郁、功能独立性丧失、生活质量下降以及经济负担和死亡率的增加[3]。目前 PMOP 的治疗以药物为主，但由于安全性不足、成本高以及患者依从性不佳，我国接受药物治疗者不到 1/4[4]。多项研究表明，运动作为防治 PMOP 最经济有效的干预措施之一，不仅能够产生机械刺激促进骨形成和减少骨吸收，

改善肌力、协调性及平衡性，还能够调节机体内分泌系统，提高雌激素水平，从而维持和提高骨密度水平、预防和延缓 PMOP 发展、减少跌倒和骨折风险[5, 6, 7]。但目前关于 PMOP 的指南多集中于诊疗、用药等方面，内容广泛，证据分散，没有规范、全面的运动指导方案，使医护人员无法科学地指导 PMOP 患者进行运动锻炼。因此，本研究基于循证方法学，系统检索、评价和汇总相关证据，为 PMOP 患者运动干预的临床实践提供依据。

1　资料和方法

1.1　文献纳入和排除标准

采用 PIPOST 模式构建证据总结的具体问题[8]。纳入标准：证据应用目标人群（P）为绝经后骨质疏松症患者或有预防 PMOP 需求的女性；干预措施（I）为 PMOP 相关的各类运动措施；证据应用人员（P）为临床医务人员；结局指标（O）为不同部位的骨密度值，跌倒骨折发生风险；证据应用环境（S）为医院、社区或家庭；证据类型（T）为临床决策、临床实践指南、专家共识、系统评价。排除标准：会议摘要，文献信息不全，无法获取全文，已有更新版本的文献，聚焦药物选择、激素治疗等其他防治绝经后骨质疏松症的文献。

1.2　检索策略

按照证据资源“6S”模型[9]，采用自上向下的检索原则。检索以下数据库：①临床决策支持系统：BMJ best practice，Up To Date 临床顾问，DynaMed；②指南网、专业协会网站及证据总结：英国国家临床医学研究所指南网、国际指南网、苏格兰学院间指南网、美国指南网、加拿大安大略注册护士协会、国际骨质疏松症基金会、英国皇家骨质疏松协会、美国骨质疏松症基金会、澳大利亚皇家全科医师学院、美国妇产科学院、加拿大妇产科医师协会网站、医脉通、澳大利亚乔安娜循证研究所；③系统评价数据库、期刊数据库：Cochrane Library、CINAHL、Web of Science、PubMed、Embase、中国知网、中国生物医学文献数据库。检索临床决策支持系统、指南网、专业协会网站时，中文检索词包括“绝经/骨质疏松/运动”，英文检索词包括“postmenopausal/osteoporosis/exercise”。检索系统评价、期刊数据库时，采用主题词和自由词结合的方式进行检索，以“osteoporosis/osteopenia/OP/bone loss/bone mineral density”“postmenopause/postmenopausal/menopause ” “ exercise/training/sports/exercise therapy/physical activity/vibration/resistance training/aerobic training/kinesiotherapy ” “ clinical practice guideline/best practice/guideline/consensus/evidence summary/systematic review/meta analysis”为英文检索词，以“骨质疏松/骨丢失/骨量丢失/骨密度”“绝经后/绝经”“体力活动/身体活动/体育锻炼/运动疗法/运动/锻炼/有氧/抗阻”“临床实践指南/指南/专家共识/系统评价/meta”为中文检索词。检索时限为建库至 2022 年 1 月。

1.3　文献的质量评价标准

临床决策属于证据汇总类证据，因此采用 2013 年 Foster 等[10]开发的证据总结评价工作表（Critical Appraisal for Summaries of Evidence，CASE）对纳入的临床决策进行质量评价，共包含 10 个条目，每个条目以“是”“部分是”“否”进行评价。

采用临床指南研究与评价系统（Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation，AGREE II）对指南进行质量评价[11]，包括范围和目的、参与人员、制定的严谨性、呈现的清晰性、应用性、编写的独立性 6 个领域。每个领域得分等于该领域中每个条目分数的总和，并标准化为该领域可能的最高分数的百分比。推荐依据：6 个领域得分＞60%为 A 级（强烈推荐），≥3 个领域得分＞30%为 B 级（一般推荐），≥3 个领域得分＜30%为 C 级（不推荐）。

系统评价采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心系统评价方法学质量评价工具进行质量评价[12]。采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心（2016）对专家共识的真实性评价工具进行评价[13]。

指南评价由 3 名系统学习过循证方法学的研究者完成，其余纳入的文献由 2 名研究者完成，遇分歧时，与第 3 名研究者参与讨论，以达成一致结论。

1.4　证据的汇总、分级

本研究证据来源于临床决策、临床实践指南、系统评价和专家共识，不同类型研究的证据可能相一致或冲突。因此，对于不同来源的相同证据，在不改变证据原意的前提下，按照原文意思翻译后，进行互补融合。对于相互冲突的证据，追溯证据来源的原始研究，2 名研究者进行讨论，以高质量证据、近期发表的证据优先。

对纳入的不同来源的证据，统一采用 JBI 证据预分级系统（2014 版）[14]，按照生成最佳证据的原始文献类型等级由高到低划分为 1a～5c 级，对所纳入的证据等级进行统一转换。

2　结果

2.1　文献筛选结果

本研究共检索到 1477 篇文献，剔除重复文献后剩余 1055 篇，阅读题目和摘要后剩余 58 篇，阅读全文后最终纳入 18 篇文献，包括 7 篇指南[1, 15, 16, 17, 18-19, 20, 21]、2 篇临床决策[22, 23]、4 篇专家共识[24, 25, 26, 27]，5 篇系统评价[28, 29, 30, 31, 32]。文献筛选流程见图 1，纳入文献的一般特征见表 1。

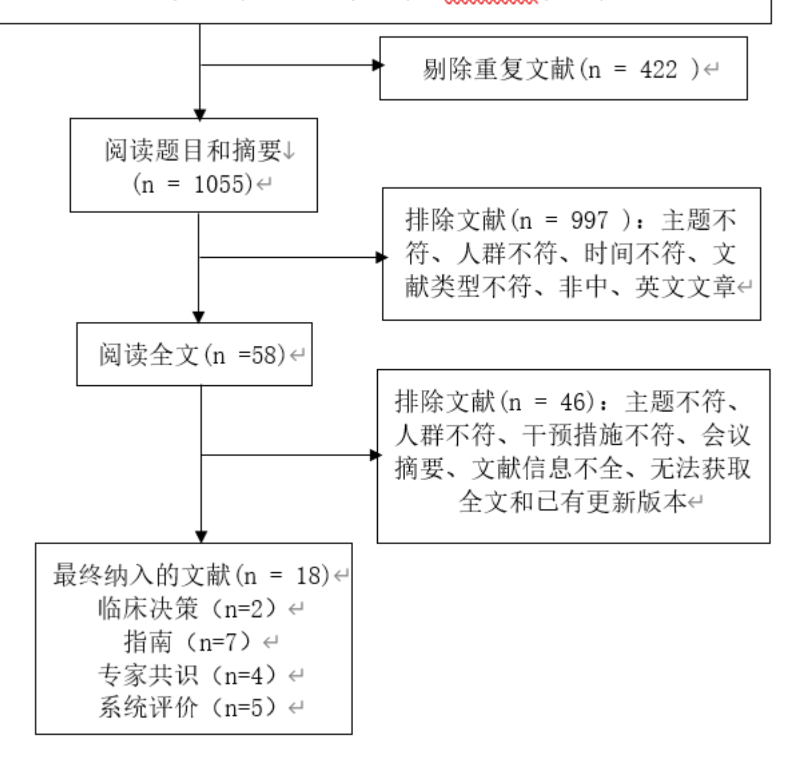


图 1　文献筛选流程图

Figure 1　Literature screening flow chart

表 1　纳入文献的一般特征（n=18）

Table 1　Basic characteristics of included studies（n=18）

纳入文献	来源	发表年份	文献类型	文献主题
AACE[1]	Pubmed	2020	指南	绝经后骨质疏松症诊断和治疗临床实践指南
Osteoporosis Australia[15]	RACGP	2017	指南	绝经后 50 岁以上女性和男性骨质疏松症的预防、诊断和管理
SIGN[16]	SIGN	2021	指南	骨质疏松症的治疗和脆性骨折的预防
ACOG[17]	医脉通	2021	指南	骨质疏松症的预防、筛查和诊断
中国康复医学会等[18-19]	CNKI	2019	指南	骨质疏松症康复指南
Tarantin 等[20]	Pubmed	2017	指南	预防和治疗骨质疏松症的临床指南
BBC[21]	Pubmed	2020	指南	绝经后妇女骨质疏松症管理指南
Tangpricha[22]	DynaMed	2018	临床决策	绝经后女性的骨质疏松
Rosen[23]	Up to Date	2021	临床决策	绝经后女性骨质疏松症管理
Giangregorio 等[24]	Pubmed	2015	专家共识	关于成人骨质疏松症伴或不伴椎体骨折的体育活动和运动建议
中国营养学会骨营养与健康分会等[25]	CNKI	2020	专家共识	原发性骨质疏松症患者的营养和运动管理专家共识
Beck 等[26]	Pubmed	2017	专家共识	关于预防和管理骨质疏松症运动处方的立场声明

TOPF[27]	Pubmed	2016	专家共识	关于骨质疏松症管理的立场声明
Xu 等[28]	Pubmed	2016	系统评价	从年轻女孩到绝经后妇女，运动对女性受试者骨骼状况的影响
Kistler-Fischbacher 等[29]	Pubmed	2021	系统评价	运动强度对绝经后妇女骨骼的影响
Marín-Cascales 等[30]	Pubmed	2018	系统评价	绝经后妇女全身振动训练与骨健康
吴志建等[31]	CNKI	2020	系统评价	运动锻炼改善绝经后妇女骨密度效果
Ponzano 等[32]	Pubmed	2021	系统评价	改善骨折风险人群健康相关结果的渐进抗阻训练

注：AACE 为美国临床内分泌学家协会；RACGP 为澳大利亚皇家全科医生学院；SIGN 为苏格兰学院间指南网；ACOG 为美国妇产科学会；BBC 为比利时骨骼俱乐部；TOPF 为泰国骨质疏松症基金会。

2.2　文献质量评价结果

本研究共纳入 7 篇指南，3 名研究中独立采用 AGREE II 对各领域进行评分后，用组内相关系数（intraclass correlation coefficient，ICC）[33]检验 3 名研究者对指南评价结果的一致性，7 篇指南 ICC 均大于 0.75，一致性较高。指南整体质量高，予以纳入。具体得分结果及总体质量评价见表 2。

纳入的 2 篇临床决策除条目四“检索是否透明全面”全部为否，以及 Rosen[23]的临床决策条目三“评审是否清晰透明”为部分是、条目九“利益冲突”为不清楚外，其余均为是。整体质量高，予以纳入。

共纳入 4 篇专家共识，Giangregorio 等[24]均为是，其余三篇除条目六“所提出的观点与以往文献是否有不一致的地方”评价为否外，其余均为是。文献质量高，予以纳入。

5 篇系统评价除 Ponzano 等[32]，其余 4 篇条目六“是否由 2 名或 2 名以上的评价者独立完成文献质量评价”均为不清楚、Xu 等[25]和 Ponzano 等[32]发表的系统评价的条目九“是否对可能的发表偏倚进行评估”为否，Kistler-Fischbacher 等[29]和 Marín-Cascales 等[30]的条目九为不清楚，其余均为是。文献内容详实，质量较高，予以纳入。

表 2　指南质量评价结果

Table 2　Results of quality evaluation of guidelines

纳入文献	各领域标准化百分比（%）						≥60%的领域数（个）	≥ 30% 的领域数（个）	推荐级别
	范围和目的	参与人员	严谨性	清晰性	应用性	独立性			
AACE[1]	100	94.44	87.5	100	61.11	75	6	6	A
Osteoporosis Australia[15]	100	70.37	94.44	94.44	73.61	22.22	5	6	B
SIGN[16]	100	81.48	85.42	100	81.94	88.89	6	6	A
ACOG[17]	88.89	37.04	65.97	70.37	16.67	66.67	4	5	B
中国康复医学会等[18-19]	100	100	97.22	90.74	87.5	100	6	6	A
Tarantin 等[20]	90.74	66.67	65.28	79.63	62.5	41.67	5	6	B
BBC[21]	100	61.11	90.97	100	63.89	100	6	6	A

注：AACE 为美国临床内分泌学家协会；SIGN 为苏格兰学院间指南网；ACOG 为美国妇产科学会；BBC 为比利时骨骼俱乐部。

2.3　证据汇总

本研究从运动前评估、运动类型、运动强度和时间、健康教育和注意事项 5 个方面进行证据综合，最终提取了 22 条 PMOP 患者运动干预的最佳证据，详见表 3。

表 3　PMOP 患者运动干预的最佳证据总结

Table 3　Evidence summary of exercise intervention on patients with PMOP

主题	证据描述	证据等级

运动前评估	1. 建议运动前应评估患者合并症、用药史、是否存在骨折跌倒风险因素[24，26]	5b
	2. 建议评估患者身体活动的障碍和促进因素，包括当前活动水平、自我效能、疼痛程度、经济水平、个人目标和患者偏好，以促进长期依从性[23，24，26]	2c
运动类型	3. 建议采用以抗阻运动为主，并结合其他类型的多样化运动方案，包括负重运动、冲击训练、有氧运动和平衡训练等[1，15，16，17，20，21]	1a
	4. 建议进行渐进性抗阻运动以缓解股骨颈骨密度下降，如高抬腿、推举杠铃、深蹲、拉弹力带、膝关节伸展、髋外展或屈曲和俯卧背部伸展等[16，25，32]	1a
	5. 抗阻运动联合冲击运动（带负重背心进行跳跃、踏步、跳绳等）是维持和提高 PMOP 患者股骨颈和腰椎骨密度的最佳选择[16,17,28]	1a
	6. 静态负重如单腿站立，可缓解 PMOP 患者髋部骨密度的下降，动态负重如全身振动训练（WBV）可作为改善 PMOP 患者腰椎骨密度、运动能力和相关功能参数的治疗手段[16，18-19，30]	1a
	7. 负重有氧运动对骨密度和增强肌力有益，如步行、太极、慢跑、网球、排球、爬楼梯、跳舞等，非负重有氧运动如游泳、骑自行车等对骨骼健康无益[15]	3b
	8. 平衡训练可以减少 PMOP 患者跌倒的频率，如太极、跳舞、踏步走直线、顶书平衡走、从坐姿到站立的练习等[22，25]	1c
	9. 推荐 PMOP 患者进行中国传统运动如八段锦、五禽戏和太极拳，或与常规运动联合使用，有助于改善患者骨密度，减轻疼痛症状，提高平衡能力，降低跌倒风险[18-19]	1a
运动强度和时间	10. 建议每周进行中高强度的渐进性抗阻运动，负荷量在 65%～85%1RM（一次可举起的最大重量）的水平中逐渐增加，每次训练 2～3 组、每组重复 8～12 次[26，29，32]	1b
	12. 建议抗阻运动联合冲击运动每次约 30～60min，一周 3 次，至少持续 10 个月[28，31]	1a
	11. 建议终生定期负重有氧锻炼，如每次步行 30min，包括 5～10min 的肢体伸展等运动后缓和放松，或每天 30min 太极、交际舞等中高强度平衡训练，每周 3～4 次[1，26]	1a
健康教育	13. 建议绝经后女性尽早开始并坚持长期运动锻炼[28]	1a
	14. 运动前先进行热身训练，如充分伸展和步行[27]	1c
	15. 建议鼓励 PMOP 患者定期、渐进地进行有规律的运动[15，20]	1b
	16. 建议以前久坐不动、不熟悉抗阻运动或骨折风险高的患者需从较低强度训练开始，逐渐增加[24]	5b
	17. 建议提供安全运动的培训教育，包括运动姿势、运动范围和举重方式等[18-19]	1a
注意事项	18. 绝经前女性过度运动可能会导致体重减轻和闭经，从而导致骨质疏松症[23]	1c
	19. 对于晚期 PMOP 患者，建议进行预防跌倒和物理治疗的多组分团体或家庭锻炼计划[21]	5b

20. 脊椎骨质疏松或脊椎后凸的患者在日常活动中应避免躯干屈曲和扭转（尤其在弯腰举物、划船、瑜伽、普拉提、保龄球和仰卧起坐等活动中）[1，24，26，27]	5b
21. 高骨折风险的患者，尤其是有脊椎骨质疏松、平衡不良或骨关节炎的患者，禁止进行需要快速、扭转或突然动作的高冲击活动（网拍运动、高尔夫、跳跃等），用快走、爬楼梯或坐姿举重等低中强度运动替代[15，24，26]	5b
22. 如果运动后肌肉酸痛症状超过 2 天，建议停止运动，疼痛缓解后可恢复运动，需降低之前的运动强度[27]	5b

3 讨论

3.1 运动前全面评估 PMOP 患者是保证运动安全性和有效性的前提

证据推荐运动前应评估 PMOP 患者的合并症、用药史、是否存在骨折跌倒风险因素、当前活动水平、疼痛程度、自我效能等[24.26]，以充分了解其身心状况。目前国外指南推荐的骨折风险评估工具有 FRAX（Fracture Risk Assessment Tool）、Garvan 骨折风险计算工具（Garvan Fracture Risk Calculators）和 QFracture 评分工具（QFracture Calculator）[15，16]，评估内容包括既往骨折史、家族骨质疏松史、关节炎病史、跌倒史等多种临床危险因素，可明确患者的骨折风险等级并进行针对性的运动指导。这些工具对绝经后骨质疏松性骨折的预测敏感度比骨密度更高，在国外应用较广，但在我国的普适性还需大样本随访研究进行验证[34]。在临床实践中，医护人员可根据骨折风险评估结果，结合骨密度值和骨转化标记物等对 PMOP 患者骨折风险进行多样化分析，以提高评估的准确性，对骨折高风险 PMOP 患者可联合理疗师或运动专家共同商定运动方案。指南建议使用 Berg 平衡量表和 MORSE 跌倒量表分别评估患者的平衡和跌倒风险，通过视觉模拟评分评估 PMOP 患者疼痛程度[18-19]。对平衡或步态受损的 PMOP 患者，运动时需保证环境和患者的安全，并在一天中药物镇静作用最低、认知和情绪最佳的时候进行运动，防止意外发生。同时，可使用骨质疏松自我效能量表（OSES）评估 PMOP 患者对运动行为的自信程度，考虑患者的需求、运动偏好，以更好地调动患者的运动依从性。

3.2 推荐 PMOP 患者进行以抗阻运动为主的联合运动

多项证据建议 PMOP 患者采用以抗阻运动为主，并结合其他类型的多样化运动方案，包括负重、冲击、有氧和平衡运动等[1，15，16，17，20，21]，证据等级较高，建议采纳。抗阻运动通过肌肉牵拉力和重力刺激骨骼，从而促进骨形成和骨吸收，增加骨密度和肌力，改善骨质疏松，常见形式有负重抗阻运动和使用力量训练器械等[18-19]。单一的运动类型对增强 PMOP 患者骨密度的效果有限，如步行可以改善身体机能，但对骨密度和生活质量的影响不确定，需要将步行与抗阻运动结合才能对骨骼产生益处[35]。同时骨骼对刺激的适应是具有位点特异性的，而不是系统性的[7]，不同 PMOP 患者的骨质疏松部位也不尽相同，因此运动刺激需针对目标区域的骨骼部位。Watson 等对 PMOP 患者开展高强度抗阻联合冲击训练，训练内容包括跳跃式俯卧撑、深蹲和仰卧起坐，结果发现能有效改善患者股骨颈和腰椎骨密度以及背部、腿部肌力[36]。虽然不同证据推荐的联合运动类型不同，但都包括抗阻训练，因此证据转化过程中应根据 PMOP 患者的具体情况进行个体化、针对性的联合运动干预，并以抗阻训练为运动方案的基础，从而达到运动效果的最大化。目前新兴的运动类型如全身振动训练还存在争议，有研究表明振动诱发的机械信号被证明具有成骨效应[18-19]，但也有研究对高强度振动方式的安全性（如跌倒风险）提出质疑[17]，这是因为不同研究持续的时间、频率和样本量之间有一定差异，未来还需高质量研究继续验证其有效性。

3.3 建议 PMOP 患者开展长期渐进性的中高强度运动

多项高质量证据表明[15，17，25，26，29，32]渐进性的中高强度运动可对骨骼产生有效刺激，促进雌激素分泌，同时强度随着骨骼不断适应而逐渐增加，对促进骨形成、维持和提高骨密度效果最好。但强度过高会导致 PMOP 患者内分泌失调及骨关节的退行性改变。因此，指南建议每周至少进行 150～300min 的中等强度运动或 75～150min 的高强度运动或二者结合[17]，包括每周 3 次、每次 30～60min 的抗阻联合冲击运动以及每周 3～4 次的 30min 负重有氧运动或平衡训练，运动过程中可结合 5～10min 热身和运动后缓和放松，并且至少持续运动 10 个月[27，28，31]。Hettchen 等对 PMOP 患者进行的为期 13 个月的运动干预验证了证据的可靠性，运动方案为一周 4 天，每次 60min 的渐进性高强度运动（60～85%1RM），包括跳跃踏步和高抬腿、举杠铃、背部伸展和有氧舞蹈，结果发现显著提高了 PMOP 患者腰椎骨密度[37]。目前我国针对 PMOP 患者的高强度运动干预研究很少，所以对于该证据的使用需根据患者个体身体状况调整运动时间和频率，并且需要开展更多有说服力的不同强度运动干预效果的对比研究，以形成我国本土化的干预措施。

3.4 健康教育有助于促进 PMOP 患者运动依从性

证据建议应对 PMOP 患者进行运动相关的健康教育[18-19]，包括坚持长期有规律的运动，运动前的热身训练，以及运动安全等。该证据实用性强，因为运动干预相较于药物治疗，短期内难以产生显著变化，只有长期坚持才可发挥最大效果。健康教育可以提高患者对 PMOP 运动干预的认识，增强患者的自我效能，减轻运动恐惧，从而促进运动锻炼的依从性，保证运动的充分性，也可避免在活动中因跌倒或过度负重而受伤[15]。研究显示，在有理疗师或运动专家的指导下，患者坚持运动的概率更高，并且没有不良事件的发生[38]。指导 PMOP 患者运动时，也需要注意不同部位的骨折风险，如对于腰背疼痛等脊柱骨折高风险患者应避免弯曲和扭转的运动，以减少对脊柱的压缩负荷，可躺下或以俯卧姿势进行伸展练习。同时，传统的健康教育以文字为主，不够直观形象，患者接受度较差，可通过团体讲座、视频、微信链接等图文并存的方式对患者进行运动健康指导，充分调动其积极性和主动性。

4 小结

本研究的证据总结为绝经后骨质疏松症患者运动干预提供理论依据，但也存在一定的局限性：如只纳入中、英文文献，可能遗漏其他语种的高质量研究结果；尚未进行证据推荐级别判定；所纳文献大多来源于国外；部分证据水平较低且仍有争议。因此医护人员在应用证据的过程中，应考虑临床实际情境，有选择地使用证据。未来的国内研究需要关注我国 PMOP 人群更易接受及有效的运动类型、强度和时间，以便制定本土化的绝经后骨质疏松症患者运动指导方案。

作者贡献：王茜茜、沈睿、徐霓影负责制定文献检索策略，进行文献检索、筛选与质量评价；王茜茜进行证据提取、汇总并撰写论文初稿；王俊杰进行论文修改、质量控制，对文章整体负责。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] Camacho P M, Petak S M, Binkley N, et al. American association of clinical endocrinologists/american college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update[J]. Endocr Pract, 2020, 26(Suppl 1): 1-46. DOI: 10.4158/GL-2020-0524SUPPL.

[2] 贾鹏, 徐又佳. 绝经后骨质疏松骨折的治疗[J]. 实用妇产科杂志, 2020, 36(07):492-494.
JIA P, XU Y J. Treatment of postmenopausal osteoporosis fractures[J]. Journal of Practical Obstetrics and Gynecology,2020,36(07):492-494.

[3] Kanis J A, Cooper C, Rizzoli R, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women[J]. Osteoporos Int, 2019, 30(1): 3-44. DOI: 10.1007/s00198-018-4704-5.

[4] Wang O, Hu Y, Gong S, et al. A survey of outcomes and management of patients post fragility fractures in china[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(11): 2631-2640. DOI: 10.1007/s00198-015-3162-6.

[5] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(3):281-309. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2019.03.001.
Chinese Society of Osteoporosis and Bone Minera1 Research. Guidelines for the diagnosis and management of primary osteoporosis (2017) [J]. Chin J Osteoporos,2019,25(3):281-309. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2019.03.001.

[6] Compston J, Cooper A, Cooper C, et al. Uk clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis[J]. Arch Osteoporos, 2017, 12(1): 43. DOI: 10.1007/s11657-017-0324-5.

[7] 邹军, 章岚, 任弘, 等. 运动防治骨质疏松专家共识[J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21(11):1291-1302, 1306. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2015.11.001.
ZOU J, ZHANG L, REN H, et al. Expert consensus of exercise in prevention and treannent of osteoporosis[J]. Chin J Osteoporos, 2015,21(11):1291-1302,1306. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2015.11.001.

[8] 朱政, 胡雁, 邢唯杰, 等. 不同类型循证问题的构成[J]. 护士进修杂志, 2017, 32(21):1991-1994. DOI:10.16821/j.cnki.hsjx.2017.21.025.
ZHU Z, HU Y, XING W J, et al.The composition of different types of evidence based problems[J].J Nurses Train, 2017,32(21):1991-1994. DOI:10.16821/j.cnki.hsjx.2017.21.025.

[9] Alper B S, Haynes R B. Ebhc pyramid 5.0 for accessing preappraised evidence and guidance[J]. Evid Based Med, 2016, 21(4): 123-125. DOI: 10.1136/ebmed-2016-110447.

[10] Foster M J, Shurtz S. Making the critical appraisal for summaries of evidence (case) for evidence-based medicine (ebm): Critical appraisal of summaries of evidence[J]. J Med Libr Assoc, 2013, 101(3): 192-198. DOI: 10.3163/1536-5050.101.3.008.

[11] 韦当, 王聪尧, 肖晓娟, 等. 指南研究与评价(AGREE Ⅱ)工具实例解读[J]. 中国循证儿科杂

志, 2013, 8(4):316-319. DOI:10. 3969/j.issn.1673-5501. 2013. 04. 017.
WEI D, WANG C Y, XIAO X J, et al. Examples of guideline research and evaluation tools (AGREEII) [J]. Chin J Evid-Based Pediatr,2013,8(4):316-319. DOI:10.3969/j.issn.1673-5501.2013.04.017.
[12] 顾莺, 张慧文, 周英凤, 等. JBI 循证卫生保健中心关于不同类型研究的质量评价工具——系统评价的方法学质量评价[J]. 护士进修杂志, 2018, 33(8):701-703. DOI:10. 16821/j.cnki.hsjx. 2018. 08. 008.
GU Y, ZHANG H W, ZHOU Y F, et al.JBI evidence-based health center’s quality assessment tool for different types of research-the quality evaluation of diagnostic and economic evaluation[J].J Nurses Train, 2018,33(8):701-703. DOI:10.16821/j.cnki.hsjx.2018.08.008.
[13] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 2 版. 北京：人民卫生出版社, 2018.
HU Y, HAO Y F.Evidence-based nursing[M].2nd edition.Beijing:People’s Medical Publishing House,2018.
[14] 王春青, 胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统(2014 版)[J]. 护士进修杂志, 2015, 30(11): 964-967.
WANG Q C, HU Y.JBI evidence pre-classification and evidence rank system(2014) [J].J Nurses Train, 2015, 30(11): 964-967.
[15] Osteoporosis Australia.Osteoporosis prevention, diagnosis and management in postmenopausal women and men over 50 years of age.[EB/OL].(2017)[2022-02-27].https://www.racgp.org.au/clinical-resources/clinical-guidelines/key-racgp-guidelines/view-all-racgp-guidelines/osteoporosis
[16] Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of osteoporosis and the prevention of fragility fractures.[EB/OL].(2021-01-01)[2022-02-27]. https://www.sign.ac.uk/our-guidelines/management-of-osteoporosis-and-the-prevention-of-fragility-fractures/
[17] Osteoporosis prevention, screening, and diagnosis: Acog clinical practice guideline no. 1[J]. Obstet Gynecol, 2021, 138(3): 494-506. DOI: 10.1097/AOG.0000000000004514.
[18] 中国康复医学会, 兰州大学循证医学中心, 中国康复研究中心康复信息研究所, 等. 骨质疏松症康复指南(上)[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(11):1265-1272. DOI:10. 3969/j.issn. 1001-1242. 2019. 11. 001.
[19] 中国康复医学会, 兰州大学循证医学中心, 中国康复研究中心康复信息研究所, 等. 骨质疏松症康复指南(下)[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(12):1511-1519. DOI:10. 3969/j.issn. 1001-1242. 2019. 12. 023.
[20] Tarantino U, Iolascon G, Cianferotti L, et al. Clinical guidelines for the prevention and treatment of osteoporosis: Summary statements and recommendations from the italian society for orthopaedics and traumatology[J]. J Orthop Traumatol, 2017, 18(Suppl 1): 3-36. DOI: 10.1007/s10195-017-0474-7.
[21] Sanchez-Rodriguez D, Bergmann P, Body J J, et al. The belgian bone club 2020 guidelines for the management of osteoporosis in postmenopausal women[J]. Maturitas, 2020, 139: 69-89. DOI: 10.1016/j.maturitas.2020.05.006.
[22] Vin Tangpricha.Osteoporosis in Postmenopausal Women.[EB/OL].(2018-12-03)[2022-02-27].https://www.dynamed.com/condition/osteoporosis-in-postmenopausal-women
[23] Harold N Rosen. Overview of the management of osteoporosis in postmenopausal women.[EB/OL].(2021-07-19)[2022-02-27]. https://www.uptodate.cn/contents/overview-of-the-management-of-osteoporosis-in-postmenopausal-women?search=postmenopausal%20osteoporosis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
[24] Giangregorio L M, McGill S, Wark J D, et al. Too fit to fracture: Outcomes of a delphi consensus process on physical activity and exercise recommendations for adults with osteoporosis with or without vertebral fractures[J]. Osteoporos Int, 2015, 26(3): 891-910. DOI: 10.1007/s00198-014-2881-4.
[25] 中国营养学会骨营养与健康分会, 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症患者的营养和运动管理专家共识[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2020, 13(5):396-410. DOI:10. 3969/j.issn. 1674-2591. 2020. 05. 002.
[26] Beck B R, Daly R M, Singh M A, et al. Exercise and sports science australia (essa) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis[J]. J Sci Med Sport, 2017, 20(5): 438-445. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.10.001.
[27] Songpatanasilp T, Sritara C, Kittisomprayoonkul W, et al. Thai osteoporosis foundation (topf) position statements on management of osteoporosis[J]. Osteoporos Sarcopenia, 2016, 2(4): 191-207. DOI: 10.1016/j.afos.2016.10.002.
[28] Xu J, Lombardi G, Jiao W, et al. Effects of exercise on bone status in female subjects, from young girls to postmenopausal women: An overview of systematic reviews and meta-analyses[J]. Sports Med, 2016, 46(8): 1165-1182. DOI: 10.1007/s40279-016-0494-0.

[29] Kistler-Fischbacher M, Weeks B K, Beck B R. The effect of exercise intensity on bone in postmenopausal women (part 2): A meta-analysis[J]. Bone, 2021, 143: 115697. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115697.
[30] Marín-Cascales E, Alcaraz P E, Ramos-Campo D J, et al. Whole-body vibration training and bone health in postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(34): e11918. DOI: 10.1097/MD.0000000000011918.
[31] 吴志建, 王竹影, 胡冰倩, 等. 运动锻炼改善绝经后妇女骨密度效果的 meta 分析[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(8):963-971. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.08.015.
[32] Ponzano M, Rodrigues I B, Hosseini Z, et al. Progressive resistance training for improving health-related outcomes in people at risk of fracture: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Phys Ther, 2021, 101(2). DOI: 10.1093/ptj/pzaa221.
[33] 乔舰. 组内相关系数的理论基础及建模应用[J]. 统计与信息论坛,2016,31(11):44-48. DOI:10.3969/j.issn.1007-3116.2016.11.008.
QIAO J.Theoretical basis and modeling application of intraclass correlation coefficient[J].Statistics&Information Forum,2016,31(11):44-48. DOI:10.3969/j.issn.1007-3116.2016.11.008.
[34] 孙兢,包少瑜,张智海. FRAX 在绝经后骨质疏松症中骨折风险评估的 Meta 分析[J]. 中国骨质疏松杂志,2021,27(12):1767-1773. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2021.12.009.
SUN J, BAO S Y, ZHANG Z H. Meta-analysis of FRAX in fracture risk assessment in postmenopausal osteoporosis. [J]. Chin J Osteoporos, 2021,27(12):1767-1773. DOI:10.3969/j.issn.1006-7108.2021.12.009.
[35] Rodrigues I B, Ponzano M, Butt D A, et al. The effects of walking or nordic walking in adults 50 years and older at elevated risk of fractures: A systematic review and meta-analysis[J]. J Aging Phys Act, 2021, 29(5): 886-899. DOI: 10.1123/japa.2020-0262.
[36] Watson S, Weeks B, Weis L, et al. High-intensity resistance and impact training improves bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteopenia and osteoporosis: The liftmor randomized controlled trial[J]. J Bone Miner Res, 2019, 34(3): 572. DOI: 10.1002/jbmr.3659.
[37] Hettchen M, von Stengel S, Kohl M, et al. Changes in menopausal risk factors in early postmenopausal osteopenic women after 13 months of high-intensity exercise: The randomized controlled actlife-rct[J]. Clin Interv Aging, 2021, 16: 83-96. DOI: 10.2147/CIA.S283177.
[38] Marini S, Leoni E, Raggi A, et al. Proposal of an adapted physical activity exercise protocol for women with osteoporosis-related vertebral fractures: A pilot study to evaluate feasibility, safety, and effectiveness[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(14). DOI: 10.3390/ijerph16142562.